

# Influence de la durée de macération sur la qualité et le potentiel de garde des vins issus de Merello et Gamarello

Marie BLACKFORD<sup>1,2</sup>, Pascale DENEULIN<sup>2</sup>, Pierrick RÉBÉNAQUE<sup>2</sup>, Eve DANTHE<sup>2</sup>, Laurent AMIET<sup>1</sup>, Johannes RÖSTI<sup>3</sup>, Jean-Laurent SPRING<sup>1</sup>, Fabrice LORENZINI<sup>1</sup> et Gilles BOURDIN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Agroscope, 1260 Nyon, Suisse

<sup>2</sup> Haute école de Changins, 1260 Nyon, Suisse

<sup>3</sup> Service de l'agriculture du canton de Neuchâtel, Office de la viticulture et d'agroécologie, 2012 Auvernier, Suisse

Renseignements: Marie Blackford, tél. +41 58 460 50 42, e-mail [marie.blackford@agroscope.admin.ch](mailto:marie.blackford@agroscope.admin.ch), [www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch)



généralement faible (fig. 1). Les vins produits présentent une intensité aromatique importante et sont adaptés à une consommation rapide (Del Llaudy *et al.* 2008; Ribéreau-Gayon *et al.* 2017). Une durée de macération plus longue permet une extraction plus importante des tanins (fig. 1), recherchée dans le cas de vins de garde. Toutefois, le choix de la durée de cuvaison doit prendre en considération les raisins et leur état au moment des vendanges (cépage, maturité phénolique, état sanitaire, etc.). Une macération longue avec des raisins de faible maturité phénolique peut conduire à l'apparition d'arômes végétaux couplée à l'extraction de tanins secs et rêches peu intéressants (Cretin 2016). L'objectif du vinificateur est donc de trouver l'équilibre en fonction du vin recherché pour ses consommateurs et la qualité de son raisin.

Dans le cas des cépages classiques, cet équilibre est principalement lié aux connaissances et à l'expérience de l'encaveur. Pour les nouveaux cépages, il est donc nécessaire de faire des essais afin de mieux comprendre leurs spécificités.

Les cépages Merello et Gamarello sont issus de croisements entre Merlot et Gamaret réalisés dans le cadre du programme de sélection d'Agroscope. Les principaux objectifs de ce programme sont, entre autres, l'adaptation des cépages aux terroirs et la réduction des intrants phytosanitaires. Ces nouveaux cépages *Vitis vinifera*, homologués en 2017, présentent une plasticité d'adaptation élevée, la résistance à *Botrytis cinerea* de Gamaret, et visent à proposer des vins dans la ligne de ceux produits avec les cépages traditionnels, tels que le Merlot. L'article «Nouveaux cépages Agroscope: les saveurs du Sud» (Spring *et al.* 2017) présente les principales caractéristiques agronomiques et œnologiques obtenues sur les sites d'essais Agroscope de Pully (VD), Leytron (VS) et Gudo (TI), concernant ces deux cépages ainsi que les trois autres issus du même

## Introduction

La macération est une étape cruciale lors de la vinification de vins rouges. C'est au cours de cette étape que sont extraits certains composés des baies, comme les anthocyanes responsables de la couleur des vins jeunes et les tanins participant à la structure des vins (Ribéreau-Gayon *et al.* 2017). La durée de macération optimale varie beaucoup selon les époques, les lieux, les styles de vins désirés, les techniques de vinification et les cépages. Si certains réalisent une macération très courte d'une nuit, d'autres la prolongent jusqu'à plusieurs mois.

L'extraction des anthocyanes a lieu au cours des deux à cinq premiers jours de macération, l'extraction de la couleur est alors maximale, et celle des tanins

programme de sélection (Cornarello, Nerolo et Cabernello). Pour ces deux cépages, un résumé des informations est repris dans les figures 2 et 3.

Une fois un nouveau cépage sélectionné pour ses qualités agronomiques et œnologiques, le vigneron encaveur doit se l'approprier afin d'en exprimer toutes les qualités. Dans le cadre des recherches menées par Agroscope, le groupe Œnologie a pour mission de tester différents modes de vinification afin de comprendre la manière dont le cépage se vinifie et quelles techniques sont à privilégier en fonction de l'état de la vendange. C'est dans ce cadre que s'inscrivent les travaux présentés dans cet article.

## Matériel et méthodes

### Raisins

L'essai a été conduit de 2015 à 2017 dans le vignoble expérimental d'Agroscope à Changins (VD, Suisse) sur une parcelle homogène de Gamarello et de Merello (Merlot x Gamaret, porte-greffe 3309C) plantée en 2011. Pour ces trois millésimes, les précipitations annuelles de la région ont été de 700 mm et la température moyenne journalière pendant la période végétative de la vigne (avril-octobre) de 16,4°C (données station de Changins, MétéoSuisse). Le sol est un calcosol, composé de moraines de fond compactes. La zone d'enracinement dépasse 150 cm et la réserve utile en eau du sol approche 185 mm. Les vignes (distance de plantation 2,00x1,85 m<sup>2</sup>) ont été taillées en Guyot simple (sept rameaux par cep).

En 2015 et 2016, les deux cépages ont été vendangés simultanément (15 septembre 2015 et 5 octobre 2016). En 2017, le Merello a été vendangé le 13 septembre et le Gamarello le 21 septembre. La date de vendange est déterminée en fonction de la maturité technologique et l'état sanitaire des raisins. Pour les trois années, l'état sanitaire de la vendange était excellent, ce qui a permis d'atteindre des niveaux de sucres élevés.

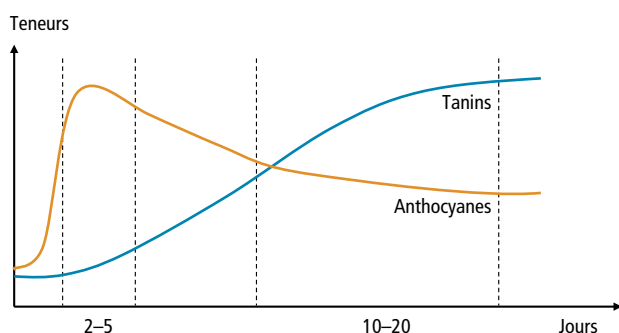


Figure 1 | Schématisation des cinétiques d'extraction des anthocyanes et des tanins au cours de la macération (Foulonneau 2014).

**Résumé** Homologués depuis 2017, Merello et Gamarello, issus du croisement Merlot x Gamaret, sont deux cépages *Vitis vinifera* créés par Agroscope présentant une plasticité d'adaptation élevée ainsi qu'une résistance à *Botrytis cinerea* héritée de Gamaret. Des essais œnologiques réalisés à la cave d'Agroscope Changins cherchent à mieux comprendre comment exprimer leur potentiel et leurs spécificités. Dans cet article, l'influence de la durée de macération a été étudiée sur les vins quelques mois après la mise en bouteille et après une durée de trois à cinq ans de garde. L'influence est globalement plus importante sur les vins issus du cépage Gamarello que pour ceux issus du cépage Merello, avec une augmentation de l'intensité aromatique. Le millésime a également une influence significative sur l'impact de la durée de macération. En outre, le choix de la durée de cuvaison doit prendre en considération les raisins et leur maturité phénolique au moment des vendanges.

### Vinification

Pour chaque cépage, la vendange a été séparée en deux lots homogènes. Les raisins ont été foulés, égrappés, mis en cuve, puis sulfités. L'ensemencement en levures *Saccharomyces cerevisiae* (Zymaflore FX10, Laffort, dose de 20 g/hl) a été réalisé le lendemain de la réception de la vendange. Deux durées de macération ont été testées: 7 jours (macération classique) et 4 jours (macération longue). Les cuves ont été pigées quotidiennement uniquement pendant les 7 premiers jours de macération. Les vins ont ensuite été décuvés après 7 ou 14 jours, selon les modalités. Tous les essais ont étéensemencés en bactéries lactiques (*Viniflora oenos*, dose 2,4 g/hl) et la fermentation malolactique s'est déroulée jusqu'à avoir des teneurs en acide malique inférieures à 0,2 g/l. Une fois celle-ci achevée, les vins ont été stabilisés chimiquement (ajout de SO<sub>2</sub> 5% à raison de 50 mg/l), dégazés, stockés à 0°C pour stabilisation, filtrés, puis mis en bouteille et stockés en conditions contrôlées avant analyses (10–12 °C à l'obscurité).

### Analyses chimiques

Les analyses courantes des moûts et des vins ont été réalisées par spectroscopie infrarouge (FOSS WineScan™). La teneur des vins en SO<sub>2</sub> libre et total a été déterminée par colorimétrie (lignes directrices OIV). Le

contenu phénolique total a été estimé à l'aide de la méthode Folin – Ciocalteu (indice Folin – référence OIV). La teneur en anthocyanes a été déterminée selon la méthode Puissant-Léon (Ribéreau-Gayon *et al.* 1972).

### Analyses sensorielles

Deux séries de dégustations ont été réalisées:

1. Quelques semaines après la mise en bouteille, pour chacun des millésimes 2015, 2016 et 2017, un profil sensoriel a été réalisé par le panel expert d'Agroscope. Les dégustateurs ont évalué l'intensité de 22 critères sur une échelle allant de 1 (faible/mauvais) à 7 (élevé/excellent). Pour chaque cépage, les deux variantes, macération classique et macération longue, ont été comparées. 50 ml de vin ont été servis à  $17 \pm 1^\circ\text{C}$  dans des verres INAO transparents anonymisés par un code à trois chiffres et servis l'un après l'autre dans des ordres différents selon les panélistes.
2. Fin 2020, l'ensemble des vins ont été décrits par le panel expert de Changins. Lors de ces dégustations, les 6 variantes d'un même cépage – trois millésimes

(2015, 2016 et 2017) et deux macérations (courte et longue) – ont été comparées afin d'identifier l'impact 1) du millésime et/ou temps de garde et 2) de la durée de macération pour ces deux cépages dans un contexte de vieillissement. Les vins ont été évalués par la méthode du napping afin de sélectionner les attributs sensoriels les plus pertinents. Dans un second temps, les panélistes (8 pour le Merello et 11 pour le Gamarello) ont évalué l'intensité de respectivement 23 et 24 attributs sensoriels pour le Merello et le Gamarello, sur des échelles d'intensité allant de 0 (absent) à 10 (très intense). 50 ml de vin ont été servis à  $18 \pm 1^\circ\text{C}$  dans des verres INAO noirs anonymisés par un code à trois chiffres et servis l'un après l'autre dans des ordres différents selon les panélistes.

### Analyses statistiques des résultats

Les résultats obtenus pour différents paramètres ont été analysés statistiquement par ANOVA (ou test de Kruskal-Wallis lorsque les conditions de l'ANOVA

## Gamarello (Merlot x Gamaret, *Vitis vinifera*)



### Phénologie

**Débourrement:** moyen à tardif.

**Maturité:** 1<sup>re</sup> époque, proche de Gamaret, 10–15 jours plus précoce que Merlot. Profite avantageusement de vendanges retardées, qui améliorent la structure, la qualité des tannins ainsi que la complexité des vins.

### Aptitudes culturales et agronomiques

**Caractères végétatifs:** vigueur moyenne. Port semi-érigé.

**Potentiel de production:** moyen à élevé, grappes de dimensions moyennes.

**Maladies, ravageurs, carences, accidents physiologiques:** sensibilité faible à la pourriture (entre Garanoir et Gamaret). Acrotonie assez marquée (un peu moins que Merlot).

**Terroirs de prédilection:** semble s'adapter à un large éventail de sols et de climats (comme Gamaret). En raison du niveau de maturité élevé requis pour l'élaboration de vins de qualité, il convient toutefois d'éviter des situations trop marginales.

### Potentiel œnologique

**Moût:** neutre, sucré avec une acidité moyenne à basse.

**Vin:** structure puissante, équilibre entre tannins souples et charpentés, bon profil de vin de garde. Bouquet assez complexe caractérisé par des notes de fruits noirs confiturés, d'épices (poivre, réglisse), les notes végétales (poivron) sont bien perceptibles et peuvent être dominantes en cas de maturité insuffisante, notes empyreumatiques de cuir et de café.

Figure 2 | Fiche cépage Gamarello (extrait de la fiche descriptive du cépage Gamarello, *Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture* 49, 344–345).

n'étaient pas respectées) en prenant en considération les facteurs millésime, cépage, durée de macération, ainsi que l'interaction entre le cépage et la durée de macération. Les données de profil sensoriel de Changins ont été analysées par une analyse de la variance à trois facteurs; juge, type de macération et millésime, ainsi que l'interaction des deux derniers termes. Des analyses en composantes principales (ACP) ont été réalisées quand la variabilité entre les variantes était suffisante. Les analyses ont été réalisées avec le logiciel Xlstat (Addinsoft, France) ou R (R Development Core Team 2007).

## Résultats

### Composition chimique des moûts et des vins

#### Analyse au millésime

Les rendements à la vendange ainsi que les analyses des moûts sont présentés dans le tableau 1. L'influence du millésime et du cépage ont été mis en évidence par analyse ANOVA.

L'influence du millésime est significative sur les valeurs de rendement, teneur en sucres, valeur de pH et quantité d'azote assimilable. Le millésime 2015 présente les plus faibles rendements (0,6 kg/m<sup>2</sup>), mais la plus forte teneur en azote assimilable (187 mg N/L). Le millésime 2016 se démarque par ses rendements plus élevés (1,1 kg/m<sup>2</sup>) et un pH plus bas (3,52). Enfin, les maturités les plus élevées ont été atteintes pour le millésime 2017, avec une teneur en sucres à 113°Oe. En ce qui concerne l'effet du cépage, le Merello présente une acidité totale (5,4 g/l) et une teneur en azote assimilable (186 mg N/l) en moût plus élevée que le Gamarello (4,7 g/l et 144 mg N/l).

Tous les vins ont fini leur fermentation alcoolique et présentent des teneurs en sucres résiduels inférieures à 1 g/l. Au cours de la vinification, les vins ont été analysés en fin de fermentation alcoolique et quelques semaines après la mise en bouteille. Les résultats de l'ANOVA pour les facteurs millésime, cépage et durée de macération sont présentés dans le tableau 2 pour les mesures en fin de fermentation >

## Merello (Merlot x Gamaret, *Vitis vinifera*)



### Phénologie

**Débourrement:** moyen.

**Maturité:** 1<sup>re</sup> époque, proche de Gamaret, 10–15 jours plus précoce que Merlot. Profite avantageusement de vendanges retardées, qui améliorent la structure, la qualité des tannins ainsi que la complexité des vins.

### Aptitudes culturales et agronomiques

**Caractères végétatifs:** vigueur moyenne. Port semi-érigé.

**Potentiel de production:** moyen à élevé, grappes de dimensions moyennes.

**Maladies, ravageurs, carences, accidents physiologiques:** sensibilité faible à la pourriture (entre Garanoir et Gamaret). Acrotonie assez marquée (un peu moins que Merlot).

**Terroirs de prédilection:** semble s'adapter à un large éventail de sols et de climats (comme Gamaret). En raison du niveau de maturité élevé requis pour l'élaboration de vins de qualité, il convient toutefois d'éviter des situations trop marginales.

### Potentiel œnologique

**Moût:** neutre, sucré avec une acidité moyenne à basse.

**Vin:** structure puissante, masse tannique élevée, bon profil de vin de garde. Bouquet caractérisé par des notes de fruits noirs (cerise, cassis, mûre, sureau), d'épices (poivre vert et noir, réglisse), végétales (poivron, lierre, olive) et empyreumatiques discrètes.

Figure 3 | Fiche cépage Merello (extrait de la fiche descriptive du cépage Merello, *Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture* 49, 342–343).

et dans le tableau 3 pour les mesures après mise en bouteille. L'interaction cépage x durée de macération n'a pas d'influence significative sur les paramètres mesurés. Les deux cépages réagissent donc de manière similaire aux différences de durée de macération et les résultats ne sont pas présentés ici.

En fin de fermentation, le millésime influence la teneur en glycérol, tandis que le cépage influence principalement le pH. La durée de macération impacte

l'acidité totale, la concentration en acide tartrique et la concentration en acide malique: globalement en fin de fermentation alcoolique, les vins issus d'une macération courte sont plus acides que ceux issus d'une macération longue. Les différences sont de l'ordre de 0,5 g/l pour l'acidité totale, 0,8 g/l pour la concentration en acide tartrique et 0,2 g/l pour l'acide malique.

En termes de composés polyphénoliques, l'indice de Folin est impacté par le millésime, le cépage ainsi que

	Millésime			Cépages	
	2015	2016	2017	Gamarello	Merello
Rendement (kg/m <sup>2</sup> )	0,6 b	1,1 a	0.8 b	0,7	0,9
Sucre (°Oe)	106 b	108 b	113 a	109	109
pH	3,64 a	3,52 b	3.65 a	3,61	3,59
Acidité totale (g/L)	4,9	5	5.2	4,7 b	5,4 a
Acide tartrique (g/L)	5,3	5,4	5.7	5,1 b	5,8 a
Acide malique (g/L)	2	1,8	1.7	1,7 b	2,0 a
Azote assimilable (mg N/L)	187 a	171 ab	138 b	144 b	186 a

**Tableau 1 |** Composition chimique des moûts. En gras, les paramètres pour lesquels il existe des différences significatives illustrées par les lettres.

	Millésime			Cépages		Macération	
	2015	2016	2017	Gamarello	Merello	Courte	Longue
Alcool (%vol)	14,3	14,8	15,2	14,7	14,8	14,7	14,9
pH	3,7	3,7	3,7	3,8 a	3,6 b	3,7	3,7
Acidité totale (g/l)	5,5	5,8	5,9	5,6	5,8	6,0 a	5,5 b
Acide acétique (g/l)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Acide tartrique (g/l)	3,2	2,9	3	2,9	3,2	3,5 a	2,7 b
Acide malique (g/l)	1,4	1,2	1,4	1,3	1,3	1,4 a	1,2 b
Acide lactique (g/l)	0,7	0,7	0,8	0,8	0,6	0,8	0,6
Glycérol (g/l)	8,8 c	9,1 b	10,6 a	9,5	9,5	9,6	9,4
Indice Folin	61 b	72 a	77 a	76 a	63 b	67 b	72 a
Anthocyanes (mg/l)	1594	1799	1902	1841	1689	1931 a	1599 b

**Tableau 2 |** Analyses des vins de Gamarello et Merello en fin de fermentation alcoolique (FA) – influence du millésime, du cépage et de la durée de macération. En gras, les paramètres pour lesquels il existe des différences significatives illustrées par les lettres.

	Millésime			Cépages		Macération	
	2015	2016	2017	Gamarello	Merello	Courte	Longue
Alcool (%vol)	14,2 b	14,4 b	15,2 a	14,6	14,7	14,6	14,6
Extrait sec (g/l)	24,5 b	25,7 b	28,4 a	26,6 a	25,7 b	26,1	26,2
pH	3,8	3,8	3,8	3,9 a	3,7 b	3,8	3,8
Acidité totale (g/l)	3,8 b	3,8 b	4,4 a	3,9 b	4,1 a	4,1	3,9
Acide acétique (g/l)	0,4	0,37	0,39	0,38	0,39	0,37	0,41
Acide tartrique (g/l)	1,7	1,6	1,8	1,6 b	1,8 a	1,8 a	1,6 b
Acide lactique (g/l)	1,1 b	1,6 a	1,2 b	1,4 a	1,2 b	1,3	1,4
Glycérol (g/l)	8,7 c	9,2 b	11,2 a	9,7	9,7	9,7	9,7
SO <sub>2</sub> libre (mg/l)	36 a	29 b	36 a	33	35	34	34
SO <sub>2</sub> Total (mg/l)	56 ab	46 b	57 a	52	53	53	53
Indice Folin	58 b	71 ab	75 a	74 a	62 b	67	69
Anthocyanes (mg/l)	1148 b	1296 ab	1401 a	1302	1261	1378 a	1186 b

**Tableau 3 |** Analyses des vins de Gamarello et Merello après mise en bouteille – influence du millésime et de la durée de macération. En gras, les paramètres pour lesquels il existe des différences significatives illustrées par les lettres.

la durée de macération. Les valeurs d'indice de Folin sont globalement plus faibles pour l'année 2015. Le millésime 2015, chaud et relativement sec, a provoqué une accumulation rapide des sucres dans les baies, phénomène qui pourrait expliquer que la maturité technologique ait été atteinte plus rapidement et au détriment de la maturité phénolique. La différence d'indice de Folin entre Merello et Gamarello a déjà été soulignée dans Spring *et al.* 2017, montrant que le Merello présente des teneurs en polyphénols plus faibles.

En ce qui concerne la durée de macération, les vins issus de la macération longue présentent une teneur plus importante en composés phénoliques, mis en évidence par des indices de Folin plus élevés. Conjointement, les concentrations en anthocyanes sont plus faibles. Bien que la concentration en tanins n'ait pas été mesurée analytiquement, nous pouvons toutefois supposer que celle-ci augmente. Ces deux nouveaux cépages suivent donc les cinétiques classiques d'extraction des anthocyanes et de tanins au cours de la macération illustrée en figure 1.

Globalement, en fin de fermentation alcoolique, la durée de macération est le paramètre qui a le plus d'influence sur les vins.

Après mise en bouteille, le millésime est le facteur qui a le plus d'influence sur les caractéristiques chimiques des vins; il impacte significativement la teneur en alcool, la valeur d'extrait sec, l'acidité totale, la concentration en acide lactique, en glycérol, en SO<sub>2</sub> libre, en SO<sub>2</sub> total, l'indice de Folin et la teneur en anthocyanes. Les valeurs obtenues sur vins finis sont cohérentes avec les différences observées sur moût et la prépondérance de l'effet millésime.

Le cépage, quant à lui, impacte l'extrait sec, le pH, l'acidité totale, la concentration en acide tartrique, en acide lactique et la valeur d'indice de Folin.

Enfin, la durée de macération impacte faiblement les vins; seule la concentration en acide tartrique et la teneur en anthocyanes sont modifiées.

Si l'on compare l'évolution des concentrations en anthocyanes, une diminution peut être observée pour l'ensemble des vins entre les valeurs obtenues en fin de fermentation alcoolique et celles après mise en bouteille. Cette diminution a déjà été soulignée dans la littérature. Elle peut être en partie expliquée par la présence de complexation avec des tanins ou de réarrangements moléculaires, notamment par des réactions de co-pigmentation avec d'autres anthocyanes, des métaux, des acides phénoliques ou autres flavonoïdes (Boulton 2001; Cretin 2016). Toutefois, l'intensité de ces différences ne semble pas dépendre de la durée de macération.

L'impact de la durée de macération sur les caractéristiques chimiques de vins, s'il semble marqué en fin de fermentation, devient négligeable sur vins après mise en bouteille.

### Analyses en 2020

Les vins ont été analysés en 2020 afin d'examiner si la durée de macération a une influence sur le potentiel de garde. Les vins étant issus de trois millésimes différents (2015, 2016 et 2017), l'effet millésime et l'effet durée de garde ne peuvent pas être dissociés.

Les résultats sont présentés dans le tableau 4. Une nouvelle fois, l'interaction cépage x durée de macération n'ayant pas d'influence significative, les résultats ne sont pas présentés.

L'influence du millésime sur les différences de teneur en alcool, en glycérol, en SO<sub>2</sub> libre, les valeurs d'indice de Folin ainsi que la concentration en anthocyanes se retrouvent après la conservation du vin, les variations entre les trois millésimes restent identiques à

	Millésime			Cépages		Macération	
	2015	2016	2017	Gamarello	Merello	Courte	Longue
Alcool (%vol)	14,2 b	14,3 b	15,2 a	14,5	14,7	14,5	14,6
pH	3,8	3,9	3,9	3,9 a	3,8 b	3,8 b	3,9 a
Acidité totale (g/l)	4,1 b	3,9 b	4,8 a	4,3	4,2	4,3	4,2
Acide acétique (g/l)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Acide tartrique (g/l)	1,9 ab	1,7 b	2,0 a	1,8 b	1,9 a	2,0 a	1,7 b
Acide lactique (g/l)	1,4	1,3	1,4	1,8 a	1,0 b	1,3	1,5
Glycérol (g/l)	9,4 c	9,9 b	11,3 a	10,1	10,3	10,2	10,2
SO <sub>2</sub> libre (mg/l)	13 b	13 b	19 a	15	15	15	15
SO <sub>2</sub> Total (mg/l)	18	14	16	14 b	18 a	18	14
Indice Folin	49 b	58 ab	66 a	65 a	51 b	55	60
Anthocyanes (mg/l)	344 c	463 b	584 a	472	456	483	444

**Tableau 4 |** Analyses des vins de Gamarello et Merello faites en décembre 2020 (trois à cinq ans de garde). En gras, les paramètres pour lesquels il existe des différences significatives illustrées par les lettres.

celles observées lors de la mise en bouteille. De même, l'influence du cépage sur les analyses à la mise en bouteille (pH, concentrations en acide tartrique et lactique, indice de Folin) restent identiques et significatives après la garde.

L'effet de la durée de macération est légèrement différent après un temps de garde en bouteille. En effet, à la mise en bouteille, seule la teneur en acide tartrique et la concentration en anthocyanes étaient significativement impactées. Après trois à cinq ans de garde, la concentration en acide tartrique diffère toujours significativement et des différences significatives apparaissent au niveau du pH. Le pH des vins issus de macération longue sont plus élevés par rapport à ceux de vins issus de macération courte. La différence en termes d'anthocyanes, elle, n'est plus significative.

Globalement, les indices de Folin et les teneurs en anthocyanes ont diminué. Cette observation confirme la présence de réaction de dégradation, de stabilisation et de modification de structure au cours du vieillissement (Ribéreau-Gayon *et al.* 2017). Il est intéressant de constater que la diminution des teneurs en anthocyanes est plus marquée pour les modalités issues de macération de sept jours, et ce, quels que soient le millésime et le cépage.

Dans la suite de cette étude, les caractéristiques sensorielles de ces vins ont été évaluées.

### Analyse sensorielle des vins

#### Analyse au millésime

Les analyses sensorielles ont été réalisées quelques semaines après la mise en bouteille. Pour chaque millésime, les vins issus des macérations classiques et longues ont été comparés entre eux. Les résultats des vins de Gamarello sont présentés en figure 4 et ceux de Merello en figure 5.

En 2015, la présence de réduction est le seul critère jugé significativement différent entre le vin de Gamarello issu de macération classique et de macération longue. Pour le millésime 2016, plusieurs paramètres ont été jugés différents: le vin issu de la macération longue présente une couleur plus intense, des notes empyreumatiques plus marquées, un volume plus important, une meilleure qualité des tanins avec une proportion en tanins secs et rêches plus faible. Il a globalement été plus apprécié que le vin dont la macération a duré 7 jours. En 2017, comme pour 2015, la durée de macération n'a pas induit de différences sensorielles significatives entre les vins.

Pour le cépage Merello, le millésime 2016 est celui pour lequel la durée de macération semble avoir eu le moins d'impact. Seule l'amertume a été jugée signi-

ficativement plus faible dans le vin dont la macération a duré 7 jours. Pour les millésimes 2015 et 2017, le caractère «réduit» a été noté significativement plus faible pour les vins dont la macération a duré 14 jours. Pour cette modalité en 2015, le côté végétal a été jugé significativement plus faible, tandis qu'en 2017 c'est le caractère animal qui a été jugé plus faible. Pour les deux millésimes, la qualité et la finesse globale du bouquet des vins issus de la macération 14 jours ont été préférées.

Les différences observées au niveau des analyses chimiques se manifestent également au niveau de l'analyse sensorielle; la durée de macération n'impacte que certains millésimes.

L'intérêt principal d'une macération longue est d'obtenir une extraction plus poussée de composés, notamment polyphénoliques, et de transmettre au vin une meilleure stabilité lors d'une période de garde plus longue. Les vins de 2014 à 2017 ont donc été analysés en 2020 afin de suivre leur évolution.

### Analyses en 2020

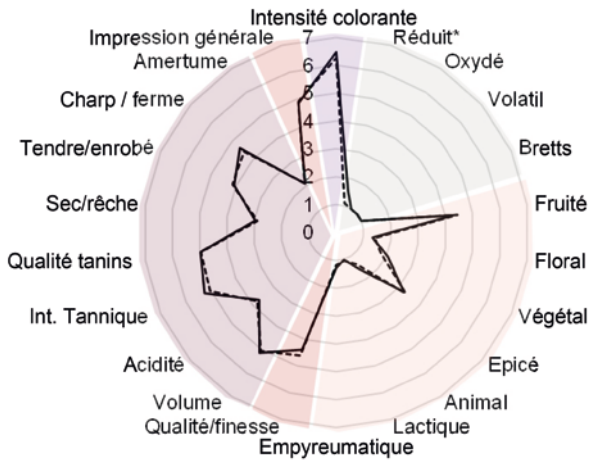
Les résultats des profils sensoriels réalisés avec l'ensemble des six variantes par cépage montrent une plus grande variabilité pour le cépage Gamarello que le cépage Merello.

### Résultats Gamarello

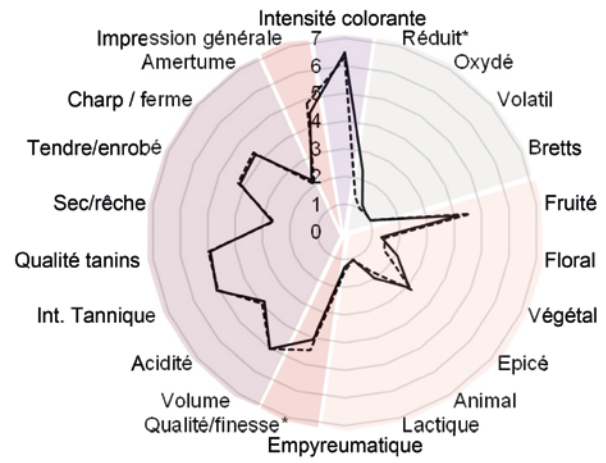
Parmi les 24 attributs sensoriels évalués, 7 permettent de différencier les millésimes et 9 les temps de macération au seuil de 10% (tab. 5). La macération et le temps de vieillissement (ou le millésime) impactent nettement plus la perception sensorielle des vins du cépage Gamarello que du Merello. Avec le vieillissement, les vins semblent gagner en intensité olfactive, en odeurs/arômes fruités tels que fruits noirs/mûrs et en arômes épicés, pour lesquels les vins du millésime 2015 apparaissent comme plus intenses que 2017. Il en est de même pour les notes empyreumatiques, où les vins de 2016 sont les plus intenses et ceux de 2017 les moins intenses, ceux de 2015 étant intermédiaires. En bouche, les vins du millésime 2017 ont été jugés comme nettement plus astringents que ceux de 2016 et 2015. L'astringence (ou la perception des tanins) diminue donc significativement au cours de l'élevage et l'équilibre global augmente.

Le temps de macération impacte fortement la perception sensorielle des vins de Gamarello. Une macération longue augmente la perception des odeurs/arômes «positifs» tels que les fruits rouges, le floral, tout comme l'intensité et la complexité olfactive. Toutefois, cette perception est peut-être accentuée par

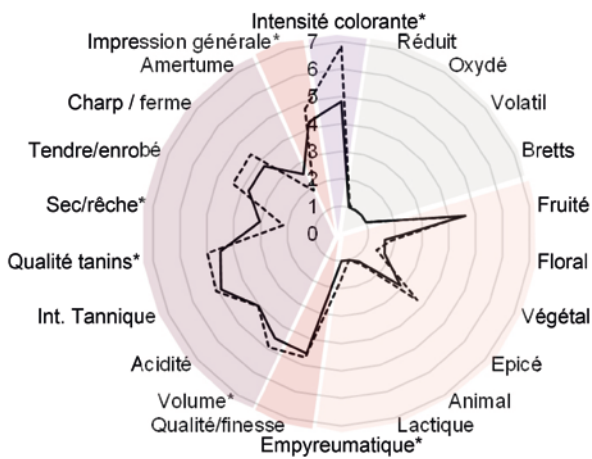
Gamarello, 2015



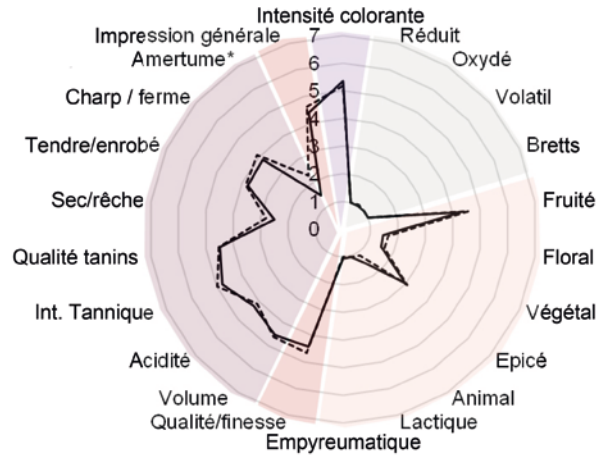
Merello, 2015



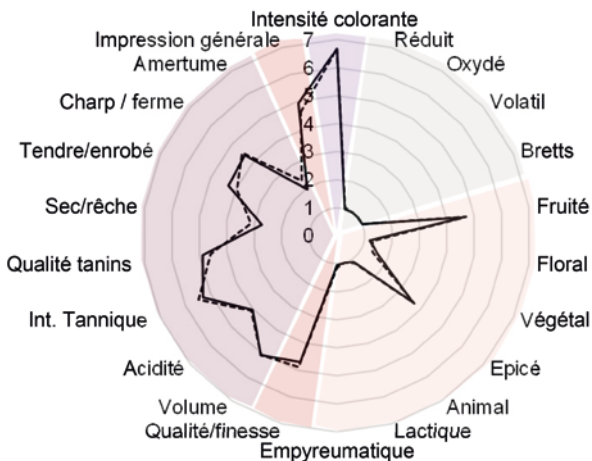
Gamarello, 2016



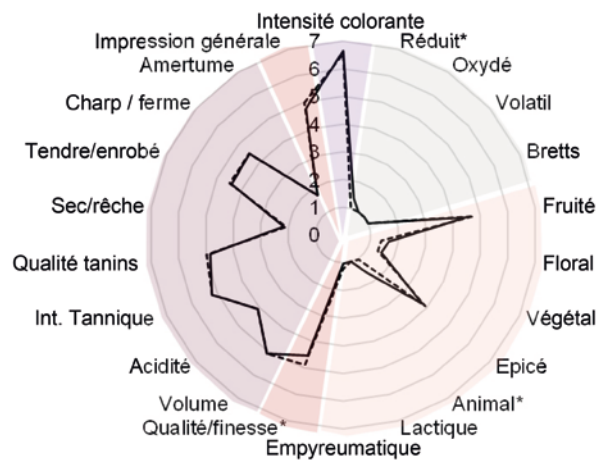
Merello, 2016



Gamarello, 2017



Merello, 2017



— Macération 7 jours    ---- Macération 14 jours

■ Aspect visuel    ■ Défauts    ■ Attributs olfactifs    ■ Evaluation hédonique    ■ Attributs gustatif

Figure 4 | Résultats des dégustations comparatives des modalités Gamarello macération 7 jours et 14 jours, après la mise en bouteille. L'astérisque signifie que le paramètre présente des différences significatives entre les modalités.

Figure 5 | Résultats des dégustations comparatives des modalités Merello macération 7 jours et 14 jours, après la mise en bouteille. L'astérisque signifie que le paramètre présente des différences significatives entre les modalités.





le fait que la macération longue diminue les notes de réduction, permettant ainsi aux vins d’exprimer leur potentiel aromatique. En bouche, la macération longue augmente l’acidité et l’astringence. De ce point de vue, les résultats ne s’accordent pas nécessairement avec les analyses chimiques après mise en bouteille, où l’acidité totale était plus importante pour les Gamarello de macération courte. L’interaction entre le temps de macération et le millésime est significative pour l’amertume. Lors d’une macération courte, l’amertume augmente avec le vieillissement, elle est plus intense pour 2015 que pour 2017, avec respectivement des moyennes de 4,41 et 3,37. A l’inverse, lors d’une macération longue, l’amertume diminue avec le vieillissement, celle-ci étant moins intense en 2015 qu’en 2017 (respectivement 3,69 et 4,94 de moyenne).

Les six vins de Gamarello montrant une forte variabilité, il est intéressant de les représenter d’un point de vue global, selon l’ensemble des attributs sensoriels significatifs (fig. 6). Le premier facteur de différenciation des vins (axe horizontal) permet de classer les vins selon les millésimes, en allant des vins de 2015 à droite aux

vins de 2017 à gauche. Le second facteur de différenciation (axe vertical) sépare les vins en fonction de leur durée de macération, avec les macérations longues vers le haut et les courtes vers le bas. Au-delà des résultats déjà présentés précédemment, nous pouvons constater que, globalement, les Gamarello de macération longue et du millésime 2015–2016 ont été jugés comme plus intenses sur la plupart des attributs sensoriels. Ainsi, une macération longue apporterait des odeurs de fruits rouges, de fleurs, et de la complexité olfactive. En bouche, les vins sont aromatiquement plus intenses et plus acides, contribuant à leur potentiel de garde. Au cours de l’élevage, les vins s’expriment plus intensément et développent des odeurs de fruits noirs et d’épices. En bouche, leur équilibre s’améliore avec le temps. A l’opposé, les vins de macération courte, millésimes 2016 et 2017, présentent uniquement des notes de réduction. Une macération longue et quatre à cinq ans de garde semblent donc profitables à la qualité des vins de cépage Gamarello, même si l’appréciation hédonique auprès d’un panel de consommateurs devrait valider cette hypothèse.

	Millésime			Macération	
	2015	2016	2017	Courte	Longue
<b>Intensité olfactive</b>	<b>5,88 a</b>	<b>5,40 a</b>	<b>4,47 b</b>	5,19	5,31
<b>Fruits rouges</b>	2,62	1,21	2,30	<b>1,56 b</b>	<b>2,53 a</b>
<b>Fruits noirs</b>	<b>3,78 a</b>	<b>2,89 ab</b>	<b>2,56 b</b>	2,89	3,26
<b>Fruits mûrs</b>	3,56	2,43	2,5	2,85	2,81
<b>Épicé</b>	<b>3,29 a</b>	<b>2,71 ab</b>	<b>2,09 b</b>	2,51	2,88
<b>Boisé</b>	1,54	2,05	1,15	<b>1,36 b</b>	<b>1,8 a</b>
<b>Floral</b>	1,30	1,01	1,99	<b>1,02 b</b>	<b>1,85 a</b>
<b>Végétal</b>	0,80	1,33	0,65	0,84	1,02
<b>Animal</b>	1,09	2,14	0,72	1,51	1,12
<b>Epyreumatique</b>	<b>2,32 ab</b>	<b>2,48 a</b>	<b>1,15 b</b>	2,02	1,94
<b>Minéralité</b>	1,02	0,98	0,65	0,92	0,84
<b>Réduction</b>	0,84	1,71	0,70	<b>1,5 a</b>	<b>0,66 b</b>
<b>Oxydation</b>	0,30	0,58	0,27		
<b>Complexité olfactive</b>	4,34	3,82	3,76	<b>3,58 b</b>	<b>4,37 a</b>
<b>Intensité aromatique</b>	5,04	4,98	4,69	<b>4,67 b</b>	<b>5,13 a</b>
<b>Acidité</b>	3,57	3,19	4,13	<b>3,3 b</b>	<b>3,96 a</b>
<b>Amertume</b>	4,05	4,50	4,15	4,08	4,38
<b>Sucrosité</b>	2,45	2,01	2,20	<b>2,52 a</b>	<b>1,92 b</b>
<b>Alcooleux</b>	3,75	3,37	4,05	3,67	3,78
<b>Astringence</b>	<b>3,81 c</b>	<b>4,91 b</b>	<b>6,30 a</b>	<b>4,47 b</b>	<b>5,54 a</b>
<b>Équilibre</b>	<b>4,82 a</b>	<b>3,16 b</b>	<b>3,47 b</b>	4,05	3,58
<b>Corps</b>	3,91	4,42	3,94	4,32	3,87
<b>Complexité aromatique</b>	3,94	3,55	3,31	3,60	3,61
<b>Longueur aromatique</b>	5,04	4,25	4,45	4,41	4,75

**Tableau 5 | Résultats de l’analyse de la variance pour les trois facteurs d’intérêt – cépage Gamarello. En gras, les paramètres pour lesquels il existe des différences significatives illustrées par les lettres.**

### Résultats Merello

Parmi les 23 attributs sensoriels évalués, seuls deux permettent de différencier les temps de macération et quatre les millésimes au seuil de 5% (tab. 6). Ainsi, les vins de Merello du millésime 2017 ont été perçus comme moins alcooleux, avec des odeurs végétales et de réduction moins intenses que ceux des millésimes 2015 et 2016. Cependant, ils sont intermédiaires quant aux arômes de bois. Des différences de taux d'alcool avaient été constatées en fin de fermentation et sont perceptibles sensoriellement.

La macération longue semble diminuer les odeurs de réduction, particulièrement en 2015 et 2016. La différence est moins importante pour le millésime 2017, qui présente très peu d'odeurs de réduction. La macération longue semble également apporter plus d'intensité aromatique aux vins et cela sur l'ensemble des trois millésimes testés. Ces résultats restent dans la lignée des dégustations après mise en bouteille, où la macération longue avait peu de notes de réduction et le bouquet était jugé plus qualitatif.

### Conclusions

- Selon le millésime, les conditions climatiques et la maturité finale des baies ont plus d'impact sur le vin final que la durée de macération en termes d'analyses chimiques et sensorielles.
- Pour les deux cépages, Gamarello et Merello, lorsque la maturité des raisins est bonne, les vins issus de la macération longue gagnent en intensité aromatique.
- Après trois à cinq années de garde, l'impact de la durée de macération semble plus marqué et qualitatif dans le cas du Gamarello, avec des vins dont les odeurs/arômes fruités telles que fruits noirs/mûrs et les arômes épicés sont augmentés. ■ ➤

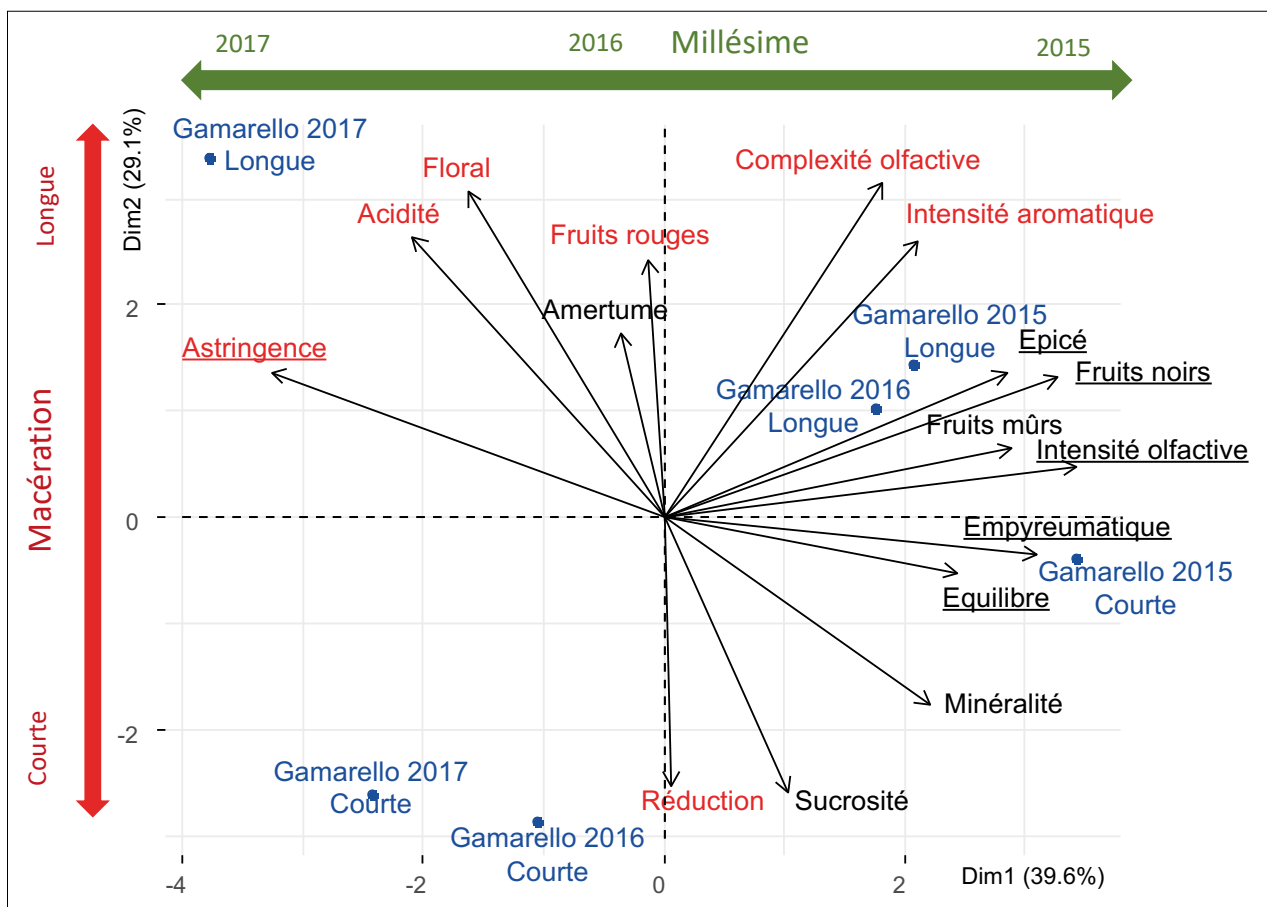


Figure 6 | Représentation globale des six vins de Gamarello selon l'ensemble des attributs sensoriels significatifs. En souligné, les attributs permettant de différencier les vins selon le millésime et, en rouge, selon la durée de macération.

**Remerciements**

Les équipes de viticulture, d’œnologie et d’analyse des vins à Agroscope, ainsi que les panélistes de Changins sont chaleureusement remerciés pour leur excellent travail et leur précieuse collaboration.

**Bibliographie**

- Boulton R. (2001). The copigmentation of anthocyanins and its role in the color of red wine: a critical review. *American journal of enology and viticulture* 52 (2), 67–87, [www.ajevonline.org/content/ajev/52/2/67/full.pdf](http://www.ajevonline.org/content/ajev/52/2/67/full.pdf)
- Cretin B. (2016). Recherches sur les déterminants moléculaires contribuant à l’équilibre gustatif des vins secs. [www.theses.fr/2016BORD0289/document](http://www.theses.fr/2016BORD0289/document)
- Del Llaudy M. C., Canals R., Canals J. M. & Zamora F. (2008). Influence of ripening stage and maceration length on the contribution of grape skins,

seeds and stems to phenolic composition and astringency in wine-simulated macerations. *European Food Research and Technology* 226 (3), 337–344. <https://doi.org/10.1007/s00217-006-0542-3>

- Foulonneau C. (2014). *La vinification* (4<sup>e</sup> éd.). Dunod.
- Ribéreau-Gayon J., Peynaud E. & Sudraud P. (1972). Dosage des anthocyanes dans les vins rouges. *Sciences et Techniques du Vin* 1, 497–499.
- Ribéreau-Gayon P., Dubourdiou D., Glories Y. & Maujean A. (2017). *Traité d’œnologie: chimie du vin, stabilisation et traitements* (7<sup>e</sup> éd., vol. 2). Dunod.
- Spring J.-L., Zufferey V., Verdenal T., Duruz P., May S., Barmes E., Bailly S., Bonvin Y., Reymond R., Ferretti M., Rigoni R., Rösti J., Lorenzini F., Reynard J.-S., Gindro K. & Viret O. (2017). Nouveaux cépages Agroscope: les saveurs du Sud. *Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture* 49 (6), 328–336.

	Millésime			Macération	
	2015	2016	2017	Courte	Longue
<b>Intensité olfactive</b>	5,11	4,78	4,78	5,18	4,59
<b>Fruits rouges</b>	1,57	1,43	2,02	2,01	1,33
<b>Fruits noirs</b>	3,71	3,60	3,11	3,13	3,82
<b>Fruits mûrs</b>	2,51	2,27	2,38	2,15	2,62
<b>Epicé</b>	2,33	3,31	2,68	2,74	2,80
<b>Boisé</b>	<b>0,87 b</b>	<b>2,07 a</b>	<b>1,61 ab</b>	1,40	1,63
<b>Floral</b>	1,94	1,31	1,61	1,52	1,72
<b>Végétal</b>	<b>2,21 a</b>	<b>2,13 a</b>	<b>1,29 b</b>	1,93	1,82
<b>Epyreumatique</b>	3,24	2,89	2,81	2,99	2,98
<b>Minéralité</b>	1,61	2,43	1,51	1,83	1,87
<b>Réduction</b>	<b>2,21 a</b>	<b>2,47 a</b>	<b>0,76 b</b>	<b>2,35 a</b>	<b>1,28 b</b>
<b>Oxydation</b>	0,14	0,39	0,49	0,27	0,42
<b>Complexité olfactive</b>	3,98	3,77	4,14	3,83	4,10
<b>Intensité aromatique</b>	4,79	4,46	4,45	<b>4,2 b</b>	<b>4,93 a</b>
<b>Acidité</b>	3,76	3,76	3,84	3,95	3,62
<b>Amertume</b>	4,31	3,98	4,01	4,19	4,00
<b>Sucrosité</b>	2,98	2,79	3,24	3,15	2,85
<b>Alcooleux</b>	<b>4,36 ab</b>	<b>4,64 a</b>	<b>3,58 b</b>	4,07	4,32
<b>Astringence</b>	5,35	4,66	4,68	4,65	5,14
<b>Equilibre</b>	4,18	3,61	3,60	3,58	4,01
<b>Corps</b>	3,53	3,48	3,91	3,65	3,62
<b>Complexité aromatique</b>	3,16	2,92	3,11	3,04	3,09
<b>Longueur aromatique</b>	4,61	4,32	4,58	4,33	4,67
<b>Longueur aromatique</b>	5,04	4,25	4,45	4,41	4,75

**Tableau 6 | Résultats de l’analyse de la variance pour les trois facteurs d’intérêt – cépage Merello. En gras, les paramètres pour lesquels il existe des différences significatives illustrées par les lettres.**

## Summary

### Influence of Length of Maceration on the Quality and Cellaring Potential of Wines from Merello and Gamarello Grapes.

Merello and Gamarello, both products of Merlot x Gamaret crossings, are two *Vitis vinifera* grape varieties recently created by Agroscope. Both varieties boast a high adaptive plasticity as well as a resistance to *Botrytis cinerea* inherited from Gamaret. Since the approval of the varieties in 2017, oenological trials have been conducted on Agroscope's experimental cellar in Changins in order to discover how best to express their potential and unique qualities. This article studies the influence of length of maceration on the wines several months after bottling and again after 3 to 5 years of cellaring. Overall, the influence is greater for wines from the Gamarello variety, which develop greater aromatic intensity than those from the Merello grape. Vintage also has a significant effect on the impact of length of maceration. When determining the ideal length of maceration, the grapes and their phenolic ripeness at the time of harvest must be taken into consideration.

**Key words:** ground cover, vineyards, orchards, vegetation monitoring, flora survey.

## Zusammenfassung

### Einfluss der Dauer der Maischelagerung auf die Qualität und das Lagerungspotenzial von Weinen aus Merello und Gamarello.

Die beiden Sorten Merello und Gamarello, die aus der Kreuzung von Merlot x Gamaret hervorgegangen sind, sind zwei neu gezüchtete *Vitis vinifera*-Rebsorten von Agroscope. Sie verfügen über eine hohe adaptive Plastizität und die von Gamaret vererbte Resistenz gegenüber *Botrytis cinerea*. Seit der Zulassung der Sorten im Jahr 2017 führt Agroscope auf dem Versuchsbetrieb von Agroscope in Changins önologische Versuche durch, um herauszufinden, wie ihr Potenzial und ihre Besonderheiten optimal zum Ausdruck gebracht werden können. Im vorliegenden Artikel wurde der Einfluss der Dauer der Maischelagerung auf die Weine untersucht und dies einige Monate nach der Abfüllung in Flaschen sowie nach 3 bis 5 Jahren Lagerungsdauer. Bei Weinen aus der Rebsorte Gamarello ist der Einfluss insgesamt grösser als bei Weinen aus der Rebsorte Merello bei gleichzeitiger Zunahme der aromatischen Intensität. Auch der Jahrgang spielt eine wesentliche Rolle, wenn es um den Einfluss der Dauer der Maischelagerung geht. Für die Dauer der Maischelagerung müssen die Trauben und ihre phenolische Reife zum Zeitpunkt der Ernte berücksichtigt werden.

## Riassunto

### Influenza della durata di macerazione sulla qualità e sul potenziale d'invecchiamento dei vini ottenuti dai vitigni Merello e Gamarello.

Derivati dall'incrocio tra il Merlot e il Gamaret, il Merello e il Gamarello sono due vitigni di *Vitis vinifera* creati da Agroscope che presentano un'elevata plasticità adattativa e resistenti alla *Botrytis cinerea* ereditata dal Gamaret. Omologati nel 2017, gli esperimenti enologici condotti nella cantina di Agroscope a Changins puntano a capire meglio come esprimere il loro potenziale e le loro specificità. In questo articolo si valuta l'influenza della durata di macerazione sui vini, a pochi mesi dall'imbotigliamento e dopo 3-5 anni di invecchiamento. Nel complesso, tale influenza è più significativa per i vini del Gamarello rispetto a quelli del Merello, con un aumento dell'intensità aromatica. Anche il millesimo è importante in termini d'influenza della durata di macerazione. Inoltre, per scegliere la durata di macerazione, occorre considerare le uve e la loro maturità fenolica al momento della vendemmia.